

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10270436 A**(43) Date of publication of application: **09.10.98**

(51) Int. Cl.

**H01L 21/31**  
**C23C 16/48**  
**H01L 21/205**

(21) Application number: **09074982**(22) Date of filing: **27.03.97**(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor:  
**KANEKO YUTAKA**  
**MATSUSHIMA MASARU**  
**KANETOMO MASABUMI**  
**SUGAYA MASAKAZU**  
**MIKI HIROSHI**  
**FURUSAWA KENJI**

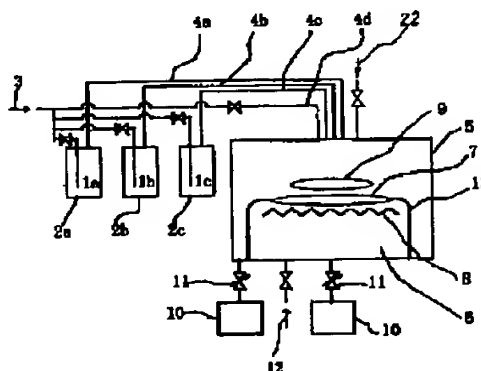
(54) **SEMICONDUCTOR MANUFACTURING**  
**APPARATUS**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make the maintenance easy, improve the availability and form a film by providing an independent energy beam irradiation chamber contg. an energy beam irradiator and means for blocking reactive gases to gasify and feed materials liq. or solid at room temp.

**SOLUTION:** A semiconductor wafer 9 in a CVD chamber 5 is heated by a heater 8 through an SiC disk 7 supported with a quartz tube 13, raw material gases are fed into the CVD chamber 5 pressure-controlled by a vacuum pump 10 and uniformly fed over the heated wafer 9 to form a PZT dielectric film. The material gases are fed in the chamber 5 through pipings 4a-4c after gasifying a solid materials 1a-1c by gasifiers 2a-2c. Thus the heater 8 never contacts the material gases and causes no trouble. The tube 13 and disk 7 with deposits adhered thereto are easily regenerated or replaced.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-270436

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/31

H 0 1 L 21/31

B

C 2 3 C 16/48

C 2 3 C 16/48

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/205

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平9-74982

(22) 出願日

平成9年(1997)3月27日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 金子 豊

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 松島 勝

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 金友 正文

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

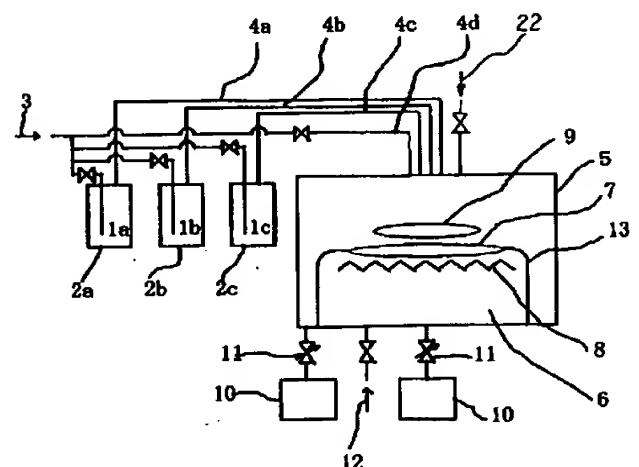
(54) 【発明の名称】 半導体製造装置

(57) 【要約】

【課題】 装置トラブルを防止し、保守を容易にし、稼働率を向上させ、常温で液体又は固体である原料を気化し材料ガスとして供給し成膜したり、又は反応ガスとして供給し反応させたりするのに好適な半導体製造装置を提供する。

【解決手段】 エネルギー線照射手段を収納する独立したエネルギー線照射室を配設し、反応処理ガスが接触しない手段を設けた。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板反応処理室と、上記基板反応処理室内に保持された試料基板に常温で液体又は固体である原料をガス化し供給する手段と、エネルギー線照射下で上記ガスを上記試料基板表面に接触させて上記試料基板表面を反応処理させる手段とを含む半導体製造装置において、上記エネルギー線照射手段を収納する独立したエネルギー線照射室を配設し、上記エネルギー線照射手段に上記ガスが接触しない手段を設けたことを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 2】請求項 1 において、上記基板反応処理室とエネルギー線照射室は金属以外又はセラミック材から成る隔壁により隔てられる手段を設けた半導体製造装置。

【請求項 3】請求項 1 または 2 において、上記隔壁の上記試料基板対向面はセラミック材から成る上記隔壁を設けた半導体製造装置。

【請求項 4】請求項 1, 2 または 3 において、上記エネルギー線照射室内に不活性ガスを導入する手段を設けた半導体製造装置。

【請求項 5】請求項 1, 2, 3 または 4 において、上記隔壁に一つ以上の孔を設け、上記エネルギー線照射室内に上記不活性ガスを導入し、上記エネルギー線照射室の圧力は反応室の圧力と同じ以上になるようにする手段を設けた半導体製造装置。

【請求項 6】請求項 1, 2, 3, 4 または 5 において、上記隔壁にスリットを設けたり又は上記隔壁を分割して設けた半導体製造装置。

【請求項 7】請求項 1, 2, 3, 4, 5 または 6 において、酸素又は酸素よりオゾンを生成し供給して、酸化物を生成する半導体製造装置。

【請求項 8】請求項 1, 2, 3, 4, 5 または 6 において、SBT, BST, PZT 誘電体膜を作製する半導体製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、常温で液体又は固体である原料を気化したものを材料ガスとして供給し、成膜したり反応させたりするのに好適な半導体製造装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、SBT, PZT, BST 誘電体薄膜作製装置は、文献水谷、舟窪：応用物理 62, 1246 (1993) に記載されているように、常温で液体又は固体である原料を気化してつくった原料ガスと接触する部分はガスの凝縮を防止するために約 200℃に温め

ていた。  
【0003】また、常温で液体である原料を気化してつくった加熱蒸気すなわち反応性ガス雰囲気中でウエハの熱処理を行うベーク装置でも、反応性ガスと接触する部分はガスの凝縮を防止するために配管やバルブ等を温め

ていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来技術は、ガスの凝縮や凝結を防止するために、ヒータを巻くなどしてガス配管やバルブ等を一定温度に加熱しているが、反応処理室内のガスが接触する部分すべてまでも一定温度に加熱することは難しく、所定の温度からはずれている部分では、例えば PZT 誘電体膜作製装置では PbO 等の酸化物粉体が生成し、基板以外の部材に付着したり、また反応性雰囲気ベーク装置では、ガスが凝結し基板以外の部材に付着し、ヒータ異常等の装置トラブルを招くという問題があった。そのため、保守や部材交換が必要となり装置の稼働率も低下するという問題もあった。

【0005】本発明の目的は、所定の温度部分とそれ以外の部分を切り分けた構造とすることにより、保守を容易にし、稼働率を向上させ、常温で液体又は固体である原料を気化し材料ガスとして供給し成膜したり、又は反応ガスとして供給し反応させたりするのに好適な半導体製造装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、基板反応処理室と、上記基板反応処理室内に保持された試料基板に常温で液体又は固体である原料をガス化し供給する手段と、エネルギー線照射下で上記ガスを上記試料基板表面に接触させて上記試料基板表面を反応処理させる手段とを含む半導体製造装置で、上記エネルギー線照射手段を収納する独立したエネルギー線照射室を配設し、上記エネルギー線照射手段に上記ガスが接触しない手段を設けたものである。

【0007】詳しくは上記装置で、上記基板反応室とエネルギー線照射室は金属以外又はセラミック材から成る隔壁により隔てられる手段を設けたものである。

【0008】また、上記隔壁の上記試料基板対向面はセラミック材から成る上記隔壁を設けたものである。

【0009】さらに、上記装置で、上記エネルギー線照射室内に不活性ガスを導入する手段を配設したものである。

【0010】さらにまた、上記装置で、上記隔壁に一つ以上の孔を設け、上記エネルギー線照射室内に上記不活性ガスを導入し、上記エネルギー線照射室の圧力は上記反応室の圧力と同じ以上になるようにする手段を設けたものである。

【0011】さらにまた、上記装置で、上記隔壁にスリットを設けたり又は上記隔壁を分割して設けたものである。

## 【0012】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の一実施例である PZT 誘電体膜作成装置の要部縦断面構成図である。CVD 室 5 内の半導体ウエハ 9 は、石英円筒 13 に支持された SiC 円盤 7 を介して、ヒータ室 6 内のセラミック

ヒータ8により加熱される。この後、真空ポンプ10とコンダクタンスバルブ11によって数〜数10 Torrに圧力制御されたCVD室5に材料ガスを導入し、ヒータ8によって400〜900℃に加熱されたウエハ9上に均一に流すことにより、PZT誘電体膜の形成を行う。上記材料ガスは、固体原料1(a〜c)を気化器2(a〜c)によりガス化し、キャリアガス3によって配管4(a〜c)を通してCVD室5内に導く。また、酸素からオゾン22を生成し、円様にCVD室5内に供給する。このとき、石英円筒13、SiC円盤7以外の、配管4、バルブ11およびCVD室5等の部分は、図示を略した別のヒータにより200℃に均一に温められる。

【0013】これにより、ヒータ8には材料ガスが接触しないので、ヒータ8の事故がない。生成物が付着した石英円筒13およびSiC円盤7は簡単に再生処理または交換することができるので、保守が容易となり、装置の稼働率が向上した。

【0014】なお、ウエハ9はSiC円盤7上にじかに載置してもよい。

【0015】また、ヒータ室6内に不活性ガス12を導入し、ヒータ室6の圧力はCVD室5の圧力と同じになるようにし、石英円筒13、SiC円盤7のCVD室5とヒータ室6の圧力差による破損を防ぎ、より安全性を高めることもできる。

【0016】さらにまた、SiC円盤7を石英に変えて隔壁はすべて石英材にしてもよいし、逆に石英円筒13をSiCに変えて隔壁はすべてSiC材にしてもよい。

【0017】なお、SBT、BST誘電体膜作製装置の構成も基本的にはPZTのものと同一でよい。

【0018】さらにまた、ヒータ室6に石英円筒13を加熱し酸化物粉体の付着を防ぐためのヒータを設けるとさらによい。

【0019】図2は本発明の一実施例であるPZT誘電体膜作製装置の要部縦断面構成図である。図1と異なる点はSiC円盤7に孔を設けた点である。

【0020】ヒータ室6内に不活性ガス12を導入し、ヒータ室6の圧力はCVD室5の圧力と同じ又はそれ以上になるように調整し、材料ガスの流れを乱さないように不活性ガス12をウエハ9の裏面に流す。

【0021】これにより、ヒータ8には材料ガスが接触しなくなり、ウエハ裏面への反応生成物の付着も認められなくなった。

【0022】また、SiC円盤7のヒートショックによる破損を防止するために、SiC円盤7にスリットを設けたり、SiC円盤7を分割して用いてもよい。

【0023】図3は本発明の一実施例であるPZT誘電体膜作製装置の要部縦断面構成図である。図1と異なる\*

\* 点はエネルギー線照射手段として石英窓14を介して赤外線ランプ15を設けた点である。

【0024】これにより、石英窓にも反応生成物は付着せず、赤外線の透過率を常に一定に保つことができた。

【0025】図4は本発明の他の実施例である反応性ガス中でウエハの熱処理を行うためのベーク装置の要部縦断面図である。石英反応室19内の半導体ウエハ9は、石英円筒13に支持されたSiC円盤7を介して、ヒータ室6内のセラミックヒータ8により加熱される。この後、排気は窒素ガスを用いてアスピレータ21で排気し400 Torrに圧力制御された反応室19に反応ガスを導入し、セラミックヒータ8によって100〜600℃に加熱されたウエハ9上に均一に流すことにより、ウエハ9を加熱蒸気雰囲気中にて処理する。上記反応ガスは、液体原料16を気化器17によりガス化し、キャリアガス3によって配管18を流し、反応室19に導く。

【0026】石英円筒13、SiC円盤7以外の反応性ガスと触れる部分、すなわち配管18、バルブ20、および反応室19は弗素樹脂、石英等の材質からできている。配管18、バルブ20および反応室19等は図示を省略した別のヒータにより60℃に温められている。

【0027】これにより、ヒータ8には反応ガスが接触しないので、ヒータ8の事故がなくなった。

【0028】なお、既に説明したPZT誘電体膜作製装置と同様な装置構成としてもよい。

【0029】さらに、本発明はMOCVD装置、反応性雰囲気ベーク装置以外の装置でもトラブルの少ない装置として利用できる。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、エネルギー線照射手段の事故がなくなり、装置の稼働率が向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例となる半導体製造装置の要部縦断面構成図。

【図2】本発明の一実施例となる半導体製造装置の要部縦断面構成図。

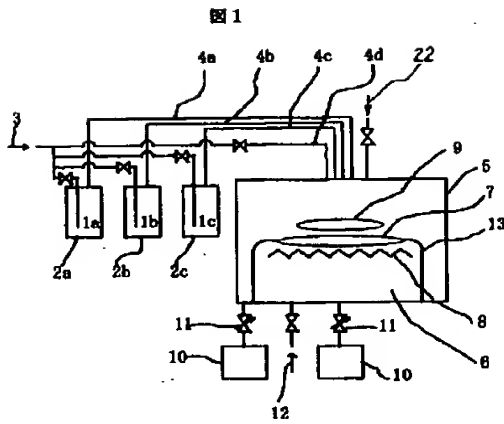
【図3】本発明の他の実施例となる半導体製造装置の要部縦断面構成図。

【図4】本発明の他の実施例となる半導体製造装置の要部縦断面構成図。

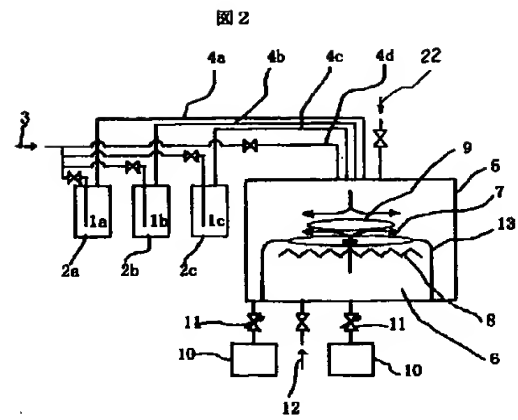
【符号の説明】

1…固体原料、2…気化器、3…キャリアガス、4…配管、5…CVD室、6…ヒータ室、7…SiC円盤、8…加熱ヒータ、9…ウエハ、10…真空ポンプ、11…コンダクタンスバルブ、12…不活性ガス、13…石英円筒。

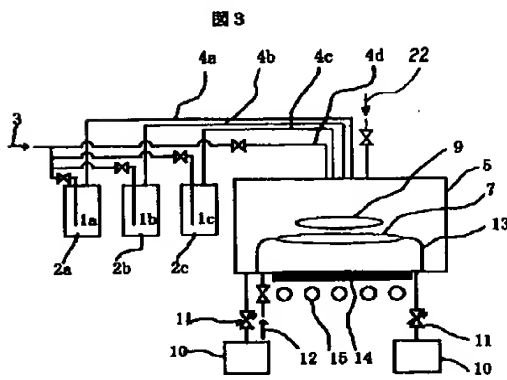
【図1】



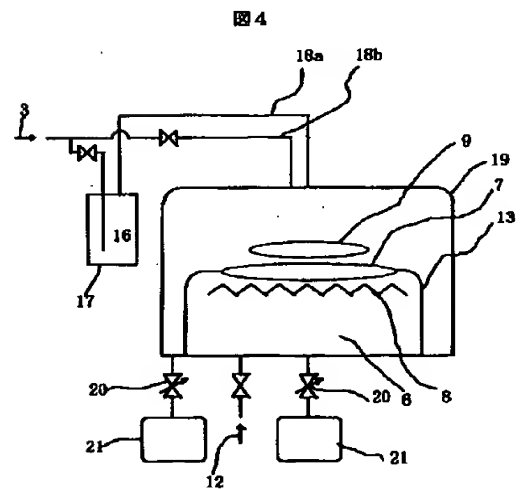
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 菅谷 昌和  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 三木 浩史  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 古澤 健志  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内